



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer : **94850066.5**

(51) Int. Cl.⁵ : **A61C 8/00**

(22) Anmeldetag : **26.04.94**

(30) Priorität : **28.04.93 SE 9301424**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
02.11.94 Patentblatt 94/44

(84) Benannte Vertragsstaaten :
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

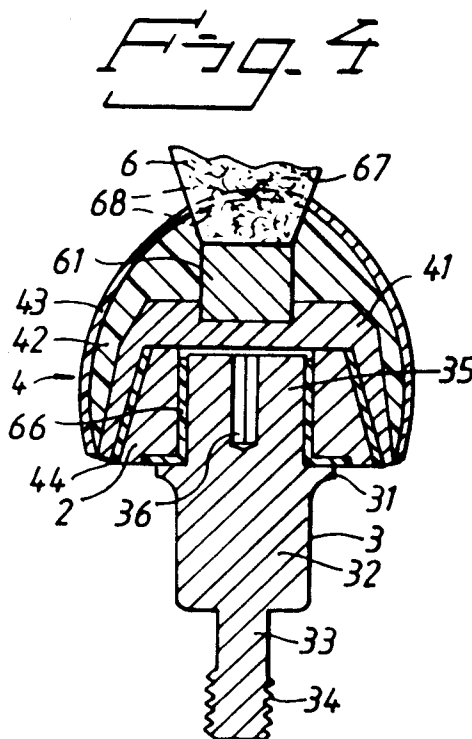
(71) Anmelder : **MEDEVELOP AKTIEBOLAG**
P.O. Box 5411
S-402 29 Göteborg (SE)

(72) Erfinder : **Branemark, Per-Ingvar**
Ändergatan 3
S-431 69 Mölndal (SE)

(74) Vertreter : **Barnieske, Hans Wolfgang**
c/o H. W. Barnieske Patentbyrå
P.O. Box 25
S-151 21 Södertälje 1 (SE)

(54) **Prothesensystem zur Rehabilitation von Zahnlosigkeit.**

(57) Ein Prothesensystem zur Rehabilitation von Zahnlosigkeit umfasst vorgefertigte Elemente zur Befestigung an einem Unter- oder Oberkiefer, wie ein bogenförmiges Brückenteil (2), zwei oder mehrere, wesentlich rotationssymmetrische Zwischenstücke (3), für jedes der Zwischenstücke (3) eine im Kieferknochen implantierbare, wesentlich rotationssymmetrisch ausgebildete Fixtur (1), eine mit Zähnen (6) versehene bogenförmige Zahnbrücke (6) und ein die Zähne (6) tragendes, bogenförmiges Profilelement (41). Das Profilelement (41) hat auf seiner Unterseite eine Furche, gegen die das Brückenteil (2) anliegt. Das Prothesensystem beinhaltet weiters Mittel (34) zur Befestigung von Zwischenstücken (3) an den Fixturen (1), Mittel (66) zur Befestigung des Brückenteiles (2) an den Zwischenstücken (3) und Mittel zur Befestigung der Zahnbrücke (4) am Brückenteil (2). Die letztgenannten Mittel umfassen auf oder im Profilelement (41) vorgesehene Befestigungsmittel. Die Prothese ist mit Dämpfungsmitteln (44) versehen.



Die vorliegende Erfindung betrifft ein Prothesensystem zur Rehabilitierung von Zahnlosigkeit mittels vor-
gefertigter, zur Fixierung am Unter- und Oberkiefer vorgesehener Elemente.

Die Kieferimplantation von Fixtoren bei Zahnlosigkeit ist bekannt. Um die permanente Verankerung der
Fixtoren zu gewährleisten, müssen eine Anzahl von Voraussetzungen erfüllt sein, u.a. bezüglich Materialwahl
und Operationstechnik. In der Praxis haben von Professor P.I. Brånemark entwickelte Fixtoren oder Veranke-
rungselemente, die von der schwedischen Firma Nobelpharma unter dem Warenzeichen BRÄNEMARK SY-
STEM® vertrieben werden, eine äusserst gute Langzeitverankerung gezeigt. Diese Fixtoren haben eine be-
sondere Oberflächenstruktur, die aus dicht aneinanderliegenden Mikrodellen besteht - vgl. hierzu US
4330.891 - und die zwecks Erzielung einer optimalen Osseointegration mit den Zellausläufern der Gewebe-
zellen zusammenwirken. Die schraubenförmigen Fixtoren werden in den Kieferknochen einoperiert und nach
einer gewissen Zeitspanne, im allgemeinen nach einigen Monaten, d. h. nach dem Einheilen in das Gewebe,
können diese Fixtoren als Halteorgane für künstliche Zähne und Zahnbrücken verwendet werden.

In der schwedischen Auslegeschrift Nr. 448 599 (Patentanmeldung Nr. 8503580-6) ist eine Vorrichtung
zur Befestigung einer Zahnreihe an wenigstens zwei im Kieferknochen implantierten Fixtoren beschrieben, wo-
bei die Vorrichtung eine an den Fixtoren befestigte, starre Schiene aus Titan und Montageorgane zur lösbaren
Fixierung der Zahnreihe auf der Schiene umfasst. Zwischen der Zahnreihe und der Schiene ist ein elastisches
Dämpfungsorgan vorgesehen.

Durch die schwedische Auslegeschrift Nr. 446 370 (Patentanmeldung Nr. 8306535-9) ist auch bekannt,
für die Befestigung einer Zahnprothese an implantierten Fixtoren ein pfeilerförmiges Zwischenstück zu ver-
wenden, das an seinem einen Ende ein Aussengewinde zur Befestigung in einer mit Innengewinde versehenen
Bohrung der Fixtur aufweist. An seinem anderen Ende verjüngt sich die Fixtur konisch zwecks Zusammenwir-
kens mit einer zwischen dem Zwischenstück und der Zahnprothese vorgesehenen kegelstumpfförmigen Hül-
se, die einen mit einem Zentrumloch versehenen Boden aufweist, von dem aus sie sich erweitert. Die Zahn-
prothese wird an dem in der Fixtur montierten Zwischenstück mittels einer Schraube oder einem ähnlichen
Befestigungsorgan, das die Zahnprothese und das Zwischenstück mittels eines im Boden der konischen Hülse
vorgesehenen Loches verbindet, befestigt.

Die Montage der Zahnbrücken ist mit einem erheblichen Arbeitseinsatz verbunden, weshalb die Kosten
der Zahnrekonstruktion eines gesamten Ober- oder Unterkiefers verhältnismässig hoch sind. Ausserdem
nimmt diese Rekonstruktion, auch was den Patienten anbelangt, viel Zeit in Anspruch.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist die Schaffung einer anwendungsfreundlichen Lösung für die Montage
derartiger Vollkieferrekonstruktionen - wie auch Rekonstruktionen, die nur einen zusammenhängenden Teil
einer Zahnreihe betreffen - und den hierzu benötigten Zeit- und Arbeitsaufwand wesentlich vermindern.

Diese Aufgabe wird mit einem gattungsgemässen Prothesensystem (ein bogenförmiges Brückenteil, zwei
oder mehrere, wesentlich rotationssymmetrische Zwischenstücke, für jedes der Zwischenstücke wenigstens
eine im Kieferknochen implantierbare, wesentlich rotationssymmetrisch ausgebildete Fixtur, eine mit Zähnen
versehene bogenförmige Zahnbrücke und ein die Zähne tragendes, bogenförmiges Profilelement, wobei das
Profilelement mit seiner Unterseite anliegend gegen die Oberseite des Brückenteiles angeordnet ist, Befesti-
gungsmittel für das Zwischenstück an die Fixtoren, Befestigungsmittel für das Brückenteil an die
Zwischenstücke und Befestigungsmittel für die Zahnbrücke am Brückenteil, wobei letztgenannte Befesti-
gungsmittel auf oder im Profilelement vorgesehene Befestigungsmittel umfassen) gelöst.

Durch das Anordnen eines von der eigentlichen Zahnbrücke getrennten Brückenteiles werden wesentliche
Vorteile bezüglich des flexiblen Aufbaus der Prothese, Anpassung der Prothese an den Patienten sowie Mon-
tage und Belastungs- und Festigkeitseigenschaften erzielt.

Vorzugsweise hat das Profilelement an seiner Unterseite eine Längsnut zur Aufnahme des Brückenteiles.
Die Seitenwände dieser Nut oder Furche haben in Richtung zur Zahnreihe gerade oder gekrümmte Neigung
zum Zweck des Anliegens gegen die Oberseite und die Vorder- bzw. Hinterseite des Brückenteiles. Diese Aus-
bildung des Profils bringt eine exakte Fixierung deren Lage mit sich und entlastet die Befestigungsorgane.

Vorzugsweise haben die Befestigungsmittel der Zahnbrücke am Brückenteil wesentlich horizontale Aus-
dehnung. Dies hat den Vorteil, dass diese Mittel leicht verborgen werden können, was aus ästhetischen Grün-
den wünschenswert ist.

Bevorzugt ist auch, dass das Brückenteil auf seiner Unterseite mit jeweils einer zylindrischen Bohrung für
jedes Zwischenstück versehen ist, wobei die Bohrung entweder durchgehend oder nicht durchgehend ist und
zur Aufnahme eines zylinderförmigen Sitzabschnittes des Zwischenstücks vorgesehen ist.

Es ist weiters bevorzugt, dass der Sitzabschnitt des Zwischenstücks sich von Stützorganen zur Abstüt-
zung des Brückenelements in Richtung auf das obere Ende des Zwischenstücks erstreckt. Vorzugsweise ist
das Zwischenstück an seinem unteren Ende mit einem Aussengewinde zur lösbaren Befestigung in einem In-
nengewinde der Fixtur versehen.

Gemäss einer zweiten Ausführungsform der Erfindung ist die Zahnbrücke auf ihrer dem Gaumen abge-

wandten Seite zumindest teilweise mit Kunststoffmaterial bekleidet, das eine biegsame, eine elastisch komprimierbare Innenschicht umgebende, Aussenschicht umfasst. Die Aussenschicht ist vorzugsweise an der unteren Vorder- und Hinterkante des Profilelements und an der Zahnbasis befestigt. Dies vervollständigt die vorteilhaften Eigenschaften der Prothese mit einem 'natürlichen' Gefühl.

5 Gemäss einer dritten Ausführungsform der Erfindung umfassen die Befestigungsmittel des Brückenteiles an den Zwischenstücken harte Schichten bildende Mittel, gewählt aus der Gruppe: schnellhärtende Kompositionen, wie härtbare Kunststoffe, insbesondere härtbare Isocyanate und Polyurethane, und Porzellanement, Schraubenmittel oder deren Kombinationen. Dies führt dazu, dass die Prothese auch an im Kieferknochen weniger exakt fixierte Fixtoren angepasst werden kann.

10 Bevorzugt ist auch, dass die Befestigungsmittel der Zahnbrücke am Brückenteil durch Löcher im Brückenteil geführte, im Profilelement lösbar fixierte zweite Schraubenmittel umfassen, was die Montage und temporäre Abnahme der Prothese zu Justierzwecken erleichtert.

Um die Beanspruchung der Befestigung im Knochen zu verringern, ist es von Vorteil, Dämpfungsmittel zwischen der Zahnbrücke und dem Brückenteil vorzusehen. Vorzugsweise umfassen die Dämpfungsmittel polymere Stoffe.

15 Um das Eindringen von Feuchtigkeit zwischen dem Brückenteil und der Zahnbrücke zu verhindern (was zur Kolonisierung dieser Teile durch Mikroorganismen führen könnte), sind Abdichtmittel zwischen der Zahnbrücke und dem Brückenteil angebracht. Durch geeignete Materialwahl und Formgebung können die Dämpfungsmittel auch die Abdichtmittel umfassen.

20 Das erfindungsgemässe Prothesensystem ist zur Rehabilitation von Zahnlosigkeit vorgesehen; letztere kann auf verschiedenen Ursachen beruhen, wie Verlust von Zähnen durch physische Gewaltanwendung und durch Parodontitis verursachter Zahnverlust.

Erfindungsgemäss wird auch ein Verfahren zur Rehabilitation von Zahnlosigkeit angegeben, wobei unter Zahnlosigkeit der Verlust einer Anzahl benachbarter Zähne im menschlichen Ober- oder Unterkiefer verstanden wird. Das erfindungsgemässe Verfahren umfasst Einoperation zweier oder mehrerer wesentlich zylindrischer Fixtoren in den Kieferknochen, Befestigung jeweils eines Zwischenstücks an den freien Enden der Fixtoren unmittelbar nach der Operation oder nach Einheilung und optimaler Verankerung der Fixtoren, Befestigung eines Brückenteiles auf den Zwischenstücken und Befestigung einer Zahnbrücke am Brückenteil. Vorzugsweise umfasst das erfindungsgemässe Verfahren die temporäre Befestigung einer Gaumenbrücke am Brückenteil. Es ist von Vorteil, beim Anbringen von Bohrungen für die Fixtoren im Zahnbein eine Bohrschablone zu verwenden. Die Bohrschablone hat Führungen, die entsprechend den zur Aufnahme der Zwischenstücke im Brückenteil vorgesehenen Löchern angeordnet sind.

Die Erfindung wird nachstehend anhand einer in den beiliegenden Zeichnungen gezeigten Ausführungsform näher beschrieben. Es zeigen:

- 35 Fig. 1 eine Prinzipskizze der Anordnung des Prothesensystems im Verhältnis zum Unterkiefer, in perspektivischer Ansicht, schräg von vorn gesehen,
- Fig. 2 eine Prinzipskizze der Anordnung des Brückenteiles für das Prothesensystem aus Fig. 1 am Unterkiefer, in Draufsicht,
- Fig. 3 das Brückenteil aus Fig. 2, in perspektivischer Ansicht,
- 40 Fig. 4 das Prothesensystem in Fig. 2, im vertikalen Schnitt A - A nach Fig. 2, ohne Fixtoren,
- Fig. 5 eine Teilansicht, nur teilweise im Schnitt, des Prothesensystems nach Fig. 4, mit Fixtoren,
- Fig. 6 das Prothesensystem nach Fig. 1, im Vertikalschnitt B - B nach Fig. 3, ohne Fixtoren,
- Fig. 7 eine Variante des Prothesensystems aus Fig. 1, in einer der Fig. 4 entsprechenden Ansicht, und
- Fig. 8 eine andere Variante des Prothesensystems nach Fig. 1, in einer der Fig. 4 entsprechenden Ansicht.

45 Das in Fig. 1 auf einem Unterkiefer mittels vier Fixtoren 1 befestigte Prothesensystem umfasst ausser den Fixtoren 1 ein in Fig. 1 nicht sichtbares Brückenteil 2, eine Zahnbrücke 4, die das Brückenteil 2 teilweise umgibt, und vier gleichermassen nicht sichtbare Zwischenstücke 3.

Die aus Titan hergestellten Fixtoren 1 sind von bekannter Konstruktion. Sie haben im wesentlichen zylindrische Form und sind auf ihrer Aussenseite mit einem Gewinde zum Einschrauben in vorgebohrte und eventuell mit einem Innengewinde versehene Löcher im Unterkiefer 11 versehen. Die Fixtoren 1 sind so weit in den Unterkiefer 11 eingeschraubt, dass ihre freien Enden etwa in der Grenzzone zwischen dem Kiefer 11 und dem weichen Gewebe 12 des Gaumens liegen. Die freien Enden sind mit Bohrungen mit Innengewinde zur Montage der eigentlichen Prothese versehen, die aus einzelnen Zähnen oder einer Zahnbrücke bestehen kann. Im vorliegenden Fall erfolgt die Montage mittels der vier Zwischenstücke 3. Wie in Fig. 5 angedeutet, ist der untere Teil 33 des Zwischenstücks 3 mit einem Aussengewinde 34 versehen und im übrigen für einen optimalen Sitz gegen die freie Endpartie der Fixtur 1 ausgebildet.

Das Zwischenstück 3 aus Titan ist rotationssymmetrisch und besteht aus einem zylindrischen Körper 32 mit einem Endteil 35, der vom Körper 32 durch einen umlaufenden Ringflansch 31 mit abgerundetem Übergang

zum Körper 32, getrennt ist. Ein Sechskantloch 36 im Endteil 35 ist zum Eingriff eines Werkzeugs bei der Montage des Zwischenstücks 3 an der Fixtur 1 vorgesehen.

Das Brückenteil 2 besteht zweckmässig aus Titan und ist, wie aus Fig. 3 ersichtlich, bogenförmig mit einem trapezförmigen Querschnitt. Diese Bogenform ist der Form der Oberseite des Kiefortteils 11 angepasst, auf welchem dieses Brückenteil mittels der Fixturen 1 und der Zwischenstücke 3 montiert werden soll. Das Brückenteil 2 ist mit vier, in ungefähr gleichem Längsabstand angeordneten Löchern 21 versehen, die die Oberseite des Brückenteiles 2 mit deren Unterseite verbinden. Zentrumsymmetrisch mit jedem der Löcher 21 sind an der Unterseite des Brückenteiles 2 flache ringförmige Ausnehmungen 22 ausgefräst, deren Radius etwas grösser ist als der Radius des Flansches 31 auf dem Zwischenstück 3. Zwei im wesentlichen radiale, zur Ober- und Unterseite des Brückenteiles 2 parallele und zwischen jeweils zwei Löchern 21 vorgesehene Bohrungen 23 verbinden die Vorderseite des Brückenteiles 2 mit ihrer der Zunge zugekehrten Rückseite.

Die Zahnbrücke 4 ist um ein U-förmiges Profilelement 41 aus Titan als Kern aufgebaut; das Profilelement 41 hat abgeschrägte Schenkel und im wesentlichen die gleiche Länge wie das Brückenelement 2. Die Innenseite des Profilelements 41 hat trapezförmigen Querschnitt und ist formkongruent mit der Aussenseite (Ober-, Vorder- und Rückseite) des Brückenelements 2 und somit gegen dieses anliegend. Auf seiner Oberseite sind am Profilelement 41 in dessen Längsrichtung Zähne 6 befestigt, die, bezüglich Anzahl, Grösse, gegenseitigen Abstand und Aussehen, den natürlichen Zähnen ähneln, die das Prothesensystem zu ersetzen versucht. Die Zähne 6 sind im Profilelement durch nicht näher gezeigte Halterungsorgane 62 befestigt. In seinen vorderen und hinteren Schenkeln hat das Profilelement zwei fluchtend angeordnete Bohrungen 62, 63 (Fig. 6), die nach Positionierung des Brückenteiles 2 auf dem Profilelement 41 mit den Bohrungen 23 (vgl. Fig. 3) fluchten. Die Bohrungen 62, 63 sind mit Innengewinden versehen.

Die Aussenseite (Ober-, Vorder- und Hinterseite) des Profilelements 41 ist mit einem Kunststoffkompositmaterial bekleidet, das soviel als möglich hinsichtlich Form, Aussehen und taktilen Eigenschaften dem Gaumen gleicht. Der Komposit besteht aus einer verhältnismässig weichen, elastisch komprimierbaren Innenschicht 42 aus Urethankunststoff mit geschlossenen, gasgefüllten Zellen, und einer härteren, biegsamen kompakten Aussenschicht 43 aus Polyurethan. Die Schichten 42 und 43 sind am Profilelement 41 und um die Basis der Zähne 6 herum mit einem härtenden Isocyanatkleber angeleimt. Zwischen dem Brückenteil 2 und dem Profilelement 41 ist eine dämpfende Polyurethanschicht 44 angebracht.

Die Zahnbrücke 4 wird am Brückenteil 2 mittels zweier Schrauben 64 montiert. Die Schraube 64 wird durch das Loch 63 im hinteren Schenkel des Profilelements 41 geschraubt, dann durch das fluchtend liegende Loch 23 im Brückenteil 2 geführt und darauf in das Loch 63 im vorderen Schenkel des Profilelements 41 geschraubt. Die die Löcher 63 umgebenden Bereiche im hinteren Schenkel sind nicht von Kompositmaterial bedeckt. Auch die dämpfende Polyurethanschicht 44 weist Löcher zur Durchführung der Schrauben 64 auf.

Das Brückenteil 2 wird mittels beispielsweise eines härtenden Klebers auf Polyurethanbasis oder eines schnellhärtenden Zements auf die Zwischenstücke 3 geleimt oder zementiert. Der Sitz zwischen dem Brückenteil 2 und den Zwischenstücken 3 hat ein Spiel, um die Feineinstellung der Position der Basis 3 und die weitere Aufnahme der Kleber- oder Zementschicht 66 zu ermöglichen.

Zwei Varianten des oben beschriebenen Ausführungsbeispiels werden in Fig. 7 und 8 gezeigt. Beide beziehen sich auf die Variationen der Befestigung des Brückenteiles 2 auf den Zwischenstücken 3. In beiden Fällen ist der Sitzenteil 35 des Zwischenstücks 3 ein zylindrischer, mit Aussengewinde versehener Endabschnitt 37 von vermindertem Durchmesser und mit einer aufgeschraubten Ringmutter 38 mit drei Eingriffsöffnungen 39 zum Eingriff eines Werkzeugs für das Lösen bzw. das Festziehen der Mutter 39, die in angezogenem Zustand gegen einen nach oben gewendeten ringförmigen Absatz 54 im Loch 21 des Brückenteiles 2 anliegt. Dadurch wird das Brückenteil 2 ohne Vertikalspiel gegen das Zwischenstück 3 verriegelt. Der Variante nach Fig. 7 fehlt auch ein horizontelles Spiel, da der Aussendurchmesser der Ringmutter 38 dem Aussenradius des Absatzes 45 entspricht. Die Variante nach Fig. 8 hat noch immer ein Horizontalspiel 46, da der Aussendurchmesser der Ringmutter kleiner ist als der Aussenradius des Absatzes 45; das gleiche gilt für den Aussendurchmesser des Sitzteils 35 im Verhältnis zum Loch 21 im Brückenteil 2. Eine seitliche Verschiebung bei Langzeitanwendung kann durch das Anbringen von Zement oder Polymer im Spielraum verhindert werden, die nach Durchführung der Lagefixierung durch Anziehen der Mutter härten.

Bei der Variante nach Fig. 8 ist ein Dichtungsring 47 in einer entlang der Vorderkante des Brückenelementes 2 laufenden Nut vorgesehen, um das Eindringen von Feuchtigkeit zwischen dem Brückenteil 2 und der Brücke 4 zu verhindern. Auch die Dämpfungsschicht 44 kann eine dichtende Funktion haben. Bei den Varianten nach Fig. 7 und 8 ist die Zahnbrücke 6 am Brückenteil 2 mittels des Brückenteils 2 nicht durchdringende Schrauben 67 befestigt.

Für alle Teile des Systems, die nur epidermal oder überhaupt nicht an lebendes Gewebe grenzen, können verschiedene Typen von korrosionsresistentem Material verwendet werden, wie Stahllegierungen oder keramische Werkstoffe. Der Gefahr des Entstehens galvanischer Elemente muss jedoch Aufmerksamkeit gewid-

met werden, falls verschiedene metallische Werkstoffe verwendet werden.

Das im bevorzugten Ausführungsbeispiel beschriebene System wird wie folgt einoperiert und montiert. Ein dem Kiefer 11 des Patienten angepasstes Brückenteil 2 wird hergestellt oder aus einem existierenden Sortiment von Brückenteilen 2 ausgewählt. Vier vertikale Löcher werden in den Kieferknochen in Abständen und Positionen gebohrt, die denen der Löcher 21 im Brückenteil gleichen. Die Genauigkeit der Bohrung wird durch Herstellung einer Bohrschablone mit Bohrerführung entsprechend dem relativen Abstand und der Position der Löcher 21 im Brückenteil 2 erhöht. Die Fixtoren 1 werden einoperiert, d.h. vorsichtig in die im Kieferknochen 11 erzeugten Löcher eingeschraubt, eventuell nachdem die Löcher mit Gewinde versehen wurden.

Während des Einheilens, das einige Wochen bis einige Monate in Anspruch nehmen kann, sollten die Fixtoren keiner nennenswerten Belastung, wie etwa durch Kauen, ausgesetzt werden. Das Einheilen im Gewebe kann in bekannter Weise erfolgen, nämlich indem die Aussenenden der Fixtoren 1 nach deren Einoperieren mit zu deren Innengewinde passenden Schrauben verschlossen werden und der vor dem Anbringen der Gewebebohrung ausgeschnittene Hautlappen in seine frühere Lage zurückgefaltet wird und festheilen darf. Nach einigen Monaten werden der Hautlappen und die Schraube entfernt, so dass die Zwischenstücke 3 auf den Fixtoren 1 montiert werden können. Es ist jedoch von äusserstem Vorteil, wenn das Einoperieren der Fixtoren 1 und die Montage sowie die Lagefixierung des Brückenteiles 2 in einer Arbeitsstufe erfolgen kann. Die Ausbildung der Komponenten des vorliegenden Systems fördert ein solches einstufiges Verfahren. In der zweiten Arbeitsstufe werden die Zwischenstücke 3 auf die Fixtoren 1 und das Brückenteil 2 auf die Zwischenstücke angeordnet. Die Lagefixierung des Brückenteiles 2 ist von der, wie oben beschriebenen, Wahl des Brückenteiles 2 abhängig. Falls nur härtbare Polymere oder Zement verwendet werden, wie es beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 - 6 der Fall ist, muss man eine einwandfreie Härtung oder Erstarren abwarten, bevor weitere Schritte vorgenommen werden. Danach wird eine provisorische Gaumenbrücke montiert, d.h. eine Brücke 4, die keine Zähne 6 hat und mit der man nicht kauen kann. Der Umriss einer derartigen Gaumenbrücke in dem Bereich, in dem sie von der der Zahnbrücke 4 abweicht, ist in Fig. 4 angedeutet. Die Gaumenbrücke kann vom Patienten während der Einheilphase getragen werden, d.h. während einiger Wochen bis einiger Monate nach der Operation. In einzelnen Fällen kann auch eine direkte Montage der Zahnbrücke 4 in Frage kommen, ohne dass zuerst eine Gaumenbrücke montiert wird. Die zu unternehmenden Schritte hängen selbstverständlich von der medizinischen Beurteilung im Einzelfall ab.

Ein beträchtlicher Vorteil des vorliegenden Systems liegt darin, dass die Zahnbrücke 4 für Einstellzwecke leicht abgenommen und eventuell zeitweilig durch eine provisorische Brücke ersetzt werden kann. Ein anderer Vorteil liegt darin, dass die Ausbildung des Systems dazu führt, dass ein begrenztes Sortiment von Brückenteilen 2 und zugehörigen Zahnbrücken 4 - beide eventuell als Halbfabrikate, Rohlinge - den hauptsächlichsten Bedarf des Patientenmaterials decken. Bei der Gestaltung eines standardisierten Brückensystems sortiments erfolgt die Dimensionierung hauptsächlich ausgehend von folgenden Parametern (Fig. 3 und 4): die Krümmung der unteren Aussenkante 27 des Brückenteiles 2 (annähernd der grosse Radius des Brückenteiles), die Krümmung der unteren Innenkante 28 des Brückenteiles 2 (annähernd der kleine Radius des Brückenteiles) und die Krümmung der durch den jeweiligen Mittelpunkt der Löcher 21 gezogenen Kurve. Ausserdem wird bei der Dimensionierung zweckmässig der Abstand zwischen der Unterseite des Brückenteiles 2 und dem Scheitelpunkt 67 des künstlichen Gaumens 42, 43 oder dem Abstand zwischen der Unterseite des Brückenteiles 2 und der Oberseite oder irgendein anderes geeignetes Höhenmass sowie die Länge des Brückenteiles 2 verwendet. Genormte Brückenteile 2 können mit Löchern 21 und zugehörigen übrigen Elementen, wie Gewinden und Anliegeabsätzen, versehen sein, diese können jedoch auch vorteilhaft lokal vom Anwender zur optimalen Anpassung an den einzelnen Patienten angebracht werden.

Ein Sortiment des erfindungsgemässen Prothesensystems kann auch Rohlinge für Brückenteile umfassen. Diesen Rohlingen fehlt die zur Befestigung der Zwischenstücke 3 erforderlichen Bohrungen oder Löcher in ihrer Unterseite. Erst im Zusammenhang mit der Anpassung der Prothese an den Patienten wird der Rohling mit solchen Löchern oder Bohrungen versehen; dies erlaubt eine noch bessere Anpassung an die Bedürfnisse des einzelnen Patienten. Aus ähnlichen Gründen kann es auch vorteilhaft sein, wenn das Sortiment auch Rohlinge für Zahnbrücken umfasst, wobei die Rohlinge für Zahnbrücken wenigstens Profilelemente 44 aufweisen; auch diese Rohlinge werden fertig bearbeitet - beispielsweise indem sie der Zahntechniker mit Zähnen versieht - im Zusammenhang mit der Behandlung des einzelnen Patienten.

In den Ausführungsvarianten nach Fig. 7 und 8 ist die genaue Höhenanpassung der Zwischenstücke 3 von Bedeutung. Sie kann auf einfachste Art durch ein Sortiment von nicht gezeigten Zwischenringen, die zum Anbringen auf dem Absatz 31 der Zwischenstücke 3 vorgesehen sind, erfolgen, aber auch andere Methoden, wie beispielsweise Variation der Einschraubtiefe der Zwischenstücke 3 in den Fixtoren 1, sind denkbar.

Patentansprüche

1. Prothesensystem zur Rehabilitierung von Zahnlosigkeit, mit vorgefertigten, zur Befestigung am Unter- und Oberkiefer vorgesehenen Elementen, **gekennzeichnet** durch ein bogenförmiges Brückenteil (2), zwei oder mehrere, wesentlich rotationssymmetrische Zwischenstücke (3), für jedes der Zwischenstücke (3) wenigstens eine im Kieferknochen implantierbare, wesentlich rotationssymmetrisch ausgebildete Fixtur (1), eine mit Zähnen (6) versehene bogenförmige Zahnbrücke (6) und ein die Zähne (6) tragendes, bogenförmiges Profilelement (41), wobei das Profilelement (41) mit seiner Unterseite anliegend gegen die Oberseite des Brückenteils (2) angeordnet ist, Befestigungsmittel für das Zwischenstück an die Fixturen, Befestigungsmittel für das Brückenteil (2) an die Zwischenstücke und Befestigungsmittel für die Zahnbrücke am Brückenteil, wobei letztgenannte Befestigungsmittel auf oder im Profilelement (41) vorgesehene Befestigungsmittel umfassen.
2. Prothesensystem nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Profilelement (41) an seiner Unterseite eine Längsfurche zur Aufnahme des Brückenteils (2) hat.
3. Prothesensystem nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Seitenwände der Furche des Profilelements (41) in Richtung zur Zahnreihe gerade oder gekrümmte Neigung zwecks Anliegens an die Oberseite und die Vorder- bzw. Hinterseite des Brückenteils (2) aufweisen.
4. Prothesensystem nach den Ansprüchen 1 - 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Mittel zur Befestigung der Zahnbrücke (4) am Brückenteil (2) sich im wesentlichen in horizontaler Richtung erstrecken.
5. Prothesensystem nach den Ansprüchen 1 - 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Brückenteil (2) auf ihrer Unterseite mit jeweils einer zylindrischen Bohrung für jedes Zwischenstück (3) versehen ist, wobei die Bohrung entweder durchgehend (21) oder nicht durchgehend ist und zur Aufnahme eines zylindrischen Sitzabschnitts (35) des Zwischenstücks (3) vorgesehen ist.
6. Prothesensystem nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Sitzabschnitt (35) des Zwischenstücks (3) sich von Stützorganen (31) zur Abstützung des Brückenelements (2) in Richtung auf das obere Ende des Zwischenstücks (3) erstreckt.
7. Prothesensystem nach den Ansprüchen 1 - 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Zwischenstück (3) an seinem unteren Ende mit einem Aussengewinde (34) zur lösbaren Befestigung in einem Innengewinde der Fixtur (1) versehen ist.
8. Prothesensystem nach den Ansprüchen 1 - 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Zahnbrücke (4) auf ihrer dem Gaumen abgekehrten Seite wenigstens teilweise mit Kunststoffmaterial bekleidet ist, das eine biegsame, eine elastisch komprimierbare Innenschicht (42) umgebende, Aussenschicht (43) umfasst.
9. Prothesensystem nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Aussenschicht (43) an der unteren Vorder- und Hinterkante (27, 28) des Profilelements (41) und an der Basis der Zähne (6) befestigt ist.
10. Prothesensystem nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Mittel zur Befestigung des Brückenteils (2) an den Zwischenstücken (3) harte Schichten (66) bildende Mittel, gewählt aus der Gruppe: schnellhärtende Kompositionen, wie härtbare Kunststoffe, besonders härtbare Isocyanate und Polyurethane, und Porzellanzement, Schraubenmittel (38) oder deren Kombinationen, umfassen.
11. Prothesensystem nach einem der Ansprüche 1 - 10, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Mittel zur Befestigung der Zahnbrücke (4) am Brückenteil (2) durch Löcher (23) im Brückenteil (2) geführte, im Profilelement (41) lösbar fixierte zweite Schraubenmittel (64; 67) umfassen.
12. Prothesensystem nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass Dämpfungsmittel (44) zwischen der Zahnbrücke (4) und dem Brückenteil (2) vorgesehen sind, wobei die Dämpfungsmittel vorzugsweise polymere Werkstoffe umfassen.
13. Prothesensystem nach einem der Ansprüche 1 - 12, dadurch **gekennzeichnet**, dass Abdichtmittel (44, 47) zwischen der Zahnbrücke (4) und dem Brückenteil (2) vorgesehen sind.
14. Prothesensystem nach Anspruch 13, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Dämpfungsmittel (44) auch die Abdichtmittel (44) mit einschließen.

Fig. 1

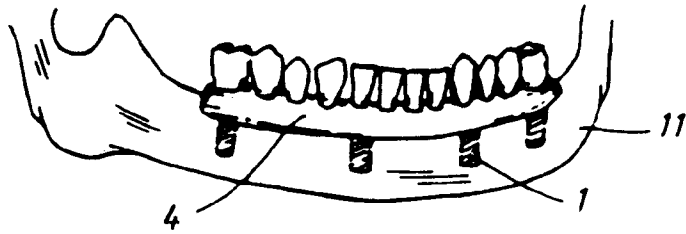


Fig. 2

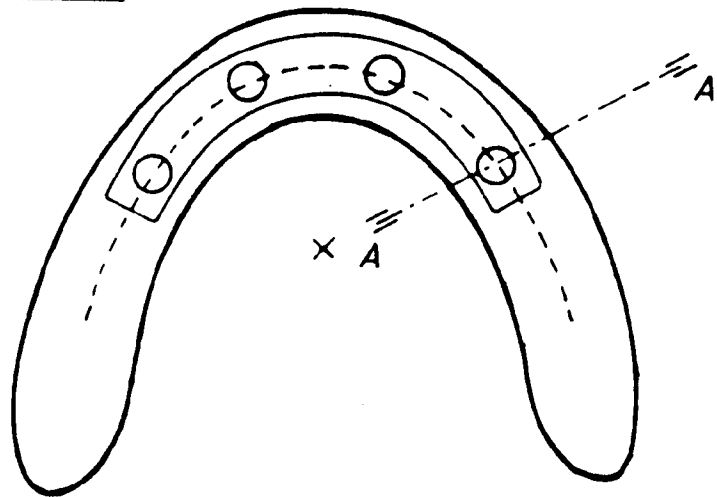


Fig. 3

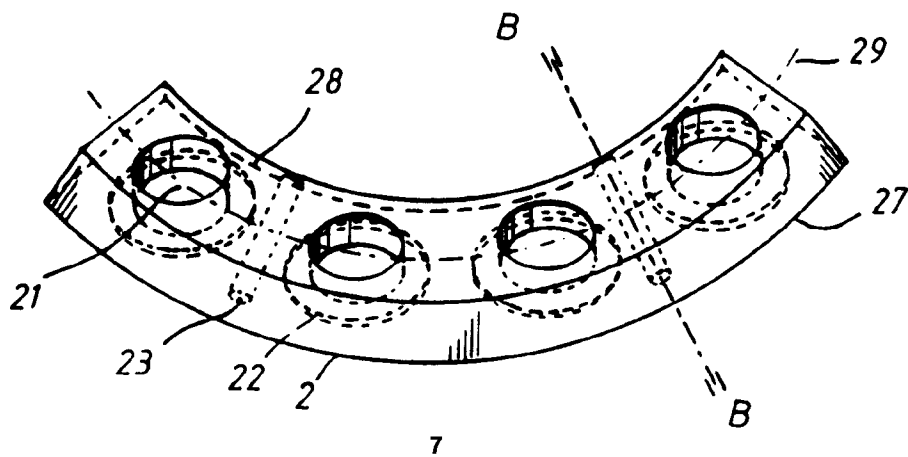


Fig. 4

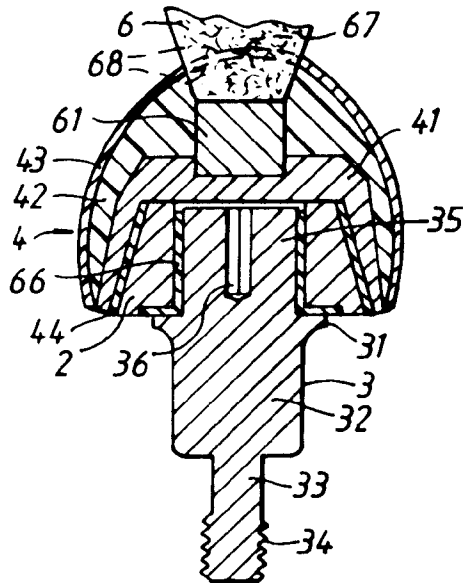


Fig. 5

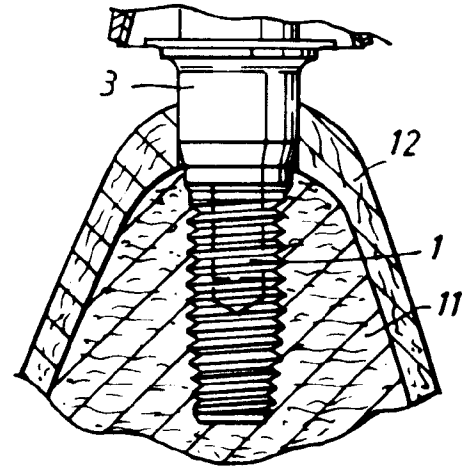


Fig. 6

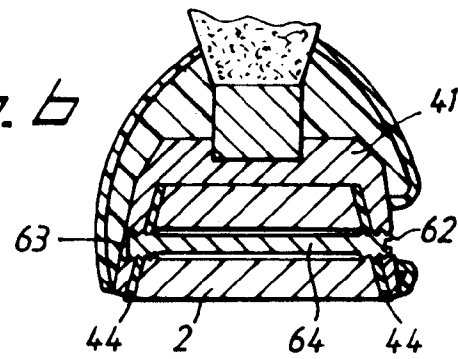


Fig. 7

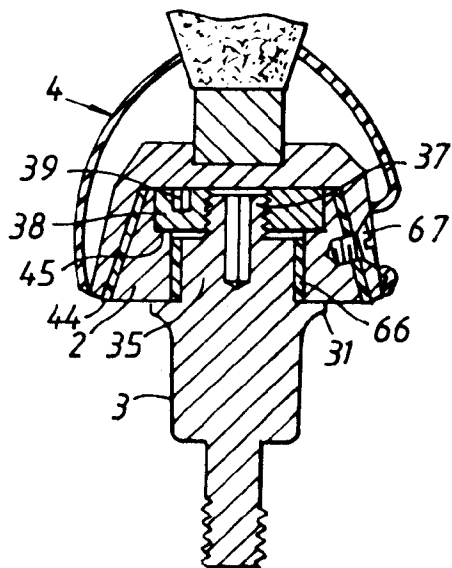


Fig. 8

